

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11032200 A

(43) Date of publication of application: 02.02.99

(51) Int. Cl

H04N 1/387

// G09C 5/00

(21) Application number: 09183429

(71) Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22) Date of filing: 09.07.97

(72) Inventor: SENOOG TAKANORI

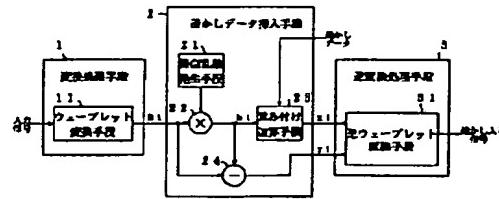
(54) WATERMARK DATA INSERTION METHOD AND
WATERMARK DATA DETECTION METHOD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for inserting hardly detectable watermark data to the signals of video images and sound, etc., and the detection method.

SOLUTION: A conversion processing means 1 for frequency converting input signals and a pseudo random number generation means 21 for deciding the insertion position of the watermark data are provided. The input signals are transformed to two-dimensional frequency components by using a wavelet transformation means 11 and a pseudo random number PNij is multiplied to the transformation coefficient Bi corresponding to a frequency and an amplitude. The multiplied result bi is inputted to a weighted addition means 23 and the watermark data Wj are added. The signals xi to which the watermark data are inserted and the signals ri to which the watermark data are not inserted generated in a subtraction means 24 are inputted to an inverse transformation processing means 3 and inversely wavelet transformed. In such a manner, the watermark data are efficiently inserted to the entire signals and a signal position to be hardly perceived by another person is selected.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



RECEIVED
DEC 21 1999
TECH CENTER 2700

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-32200

(43)公開日 平成11年(1999)2月2日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 1/387
// G 0 9 C 5/00

H 0 4 N 1/387
G 0 9 C 5/00

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-183429

(22)出願日 平成9年(1997)7月9日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 妙尾 孝憲

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

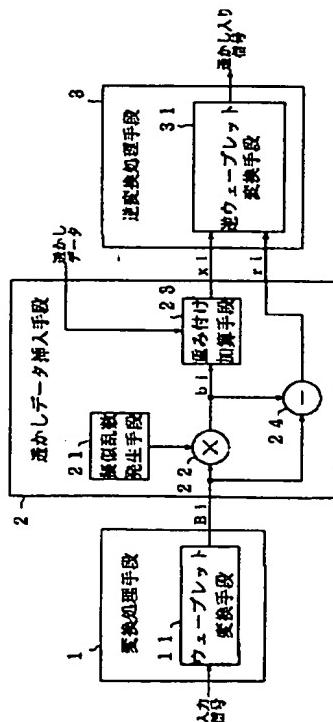
(74)代理人 弁理士 岡本 宜喜

(54)【発明の名称】透かしデータ挿入方法及び透かしデータ検出方法

(57)【要約】

【課題】 映像、音声等の信号に、検知され難い透かしデータを挿入する方法及びその検出方法を実現すること。

【解決手段】 入力信号を周波数変換する変換処理手段1と、透かしデータの挿入位置を決定する擬似乱数発生手段21とを設ける。入力信号をウェーブレット変換手段11を用いて2次元周波数成分に変換する。この変換係数 B_i に対して、周波数と振幅に応じて擬似乱数 $P_N i j$ を乗算する。この乗算結果 b_i を重み付け加算手段23に入力し、透かしデータ W_j を加算する。透かしデータの挿入された信号 x_i と、減算手段24で生成された透かしデータの挿入されない信号 r_i を逆変換処理手段3に入力し、逆ウェーブレット変換する。こうすると信号全体に効率よく透かしデータを挿入でき、且つ人に知覚されにくい信号位置を選択できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力信号に透かしデータを挿入する透かしデータ挿入方法であって、

入力信号を周波数変換する周波数変換処理ステップと、周波数変換処理された入力信号に、透かしデータを挿入する透かしデータ挿入ステップと、

透かしデータの挿入された信号を逆周波数変換して透かし入り信号を得る周波数逆変換処理ステップと、を具備し、

前記透かしデータ挿入ステップは、透かしデータ挿入位置を擬似乱数で決定し、透かしデータの挿入されなかつた位置の信号成分を参照信号として残し、前記周波数逆変換処理ステップに与えることを特徴とする透かしデータ挿入方法。

【請求項2】 入力信号に透かしデータを挿入する透かしデータ挿入方法であって、

入力信号をウエーブレット変換により周波数変換する周波数変換処理ステップと、

周波数変換処理された入力信号に、透かしデータを挿入する透かしデータ挿入ステップと、

透かしデータの挿入された信号を逆ウエーブレット変換により透かし入り信号を得る周波数逆変換処理ステップと、を具備し、

前記透かしデータ挿入ステップは、透かしデータ挿入位置を擬似乱数で決定し、透かしデータの挿入されなかつた位置の信号成分を参照信号として残し、前記周波数逆変換処理ステップに与えることを特徴とする透かしデータ挿入方法。

【請求項3】 前記透かしデータ挿入ステップは、周波数変換された入力信号の振幅に合わせて、挿入する透かしデータの振幅を増減して加算する重み付け加算ステップを備えたことを特徴とする請求項1又は2記載の透かしデータ挿入方法。

【請求項4】 前記透かしデータ挿入ステップは、周波数重みの付いた擬似乱数を用いて透かし挿入位置を決定することを特徴とする請求項1又は2記載の透かしデータ挿入方法。

【請求項5】 前記透かしデータ挿入ステップは、入力信号の周波数によって、挿入する透かしデータの振幅を増減して加算する重み付け加算ステップを備えたことを特徴とする請求項1又は2記載の透かしデータ挿入方法。

【請求項6】 前記透かしデータ挿入ステップは、2値の透かしデータを正負の所定値に変換して加算する重み付け加算ステップを備えたことを特徴とする請求項1又は2記載の透かしデータ挿入方法。

【請求項7】 透かしデータの挿入された透かし入り信号から透かしデータを検出する透かしデータ検出方法であって、

透かし挿入位置を決定するために使われた擬似乱数とそ

の補数とを、夫々逆周波数変換する逆変換処理済乱数発生ステップと、

前記逆変換処理済乱数発生ステップで得られた値を、透かし入り信号に直接掛けることにより、透かしデータの加算された信号要素と加算されていない信号要素とを得る乗算ステップと、

前記乗算ステップで得られた透かしデータの加算された信号要素と加算されていない信号要素の夫々の加算平均値の差を取る加算平均ステップと、を具備し、

10 透かしデータの加算された信号要素の平均値から、加算されていない信号要素の平均値を減算することにより、挿入された透かしデータを得ることを特徴とする透かしデータ検出方法。

【請求項8】 前記加算平均ステップは、透かしの加算された信号成分の内、高域の周波数成分の加算平均の重みを下げて、加算平均を求める特徴とする請求項7記載の透かしデータ検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20 【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル化された画像や音声等の信号に、その著作権を示すための透かしデータを挿入する透かしデータ挿入方法と、挿入された透かしデータを検出する透かしデータ検出方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】デジタル化された画像や音声等の信号に、その著作権を示すための透かしデータを挿入する技術の開発が盛んとなりつつある。透かしデータは、本来の信号への妨害が軽微であり、画像においては見えにくく、音声においては聞こえにくく必要がある。また検出方法を知る者にとって検出し易く、かつ第3者には取り除き難いことが必要条件である。このような透かしデータによって、違法コピー等の著作権侵害を確認したり、違法コピーを防止したりする。

【0003】従来、透かしデータを信号に挿入する手段として、スペクトル拡散を使うものがある。その原理は、画像又は音声等の原信号に乱数を掛けスペクトルを一様にし、透かしデータを加え、更に再度同じ乱数を掛けことで、元の信号に戻すものである。元に戻す過程で、加えられた透かしデータにも乱数が掛けられる。こうすると、元に戻った信号の中で透かしデータのスペクトルは一様に広がり、ホワイトノイズ化する。

【0004】図4は、従来のスペクトル拡散を使った透かしデータ挿入装置(方法)の構成図である。本図において、透かしデータを挿入したい信号を a_i とすると、入力信号 a_i が乗算器52に入力され、所定の擬似乱数 c_i と掛け合わせて $a_i * c_i$ となる。擬似乱数 c_i は+1又は-1のランダムな数列であるので、 $a_i * c_i$ の周波数スペクトルは一様になる。

【0005】次に、挿入すべき透かしデータ x_i が加算

器53に入力され、乗算結果 $a_i * c_i$ の直流成分に加算される。この加算器53は、直流成分を取り出すため、フーリエ変換器、加算器、逆フーリエ変換器の継続接続より構成される。

【0006】透かしデータが挿入された信号 $a_i * c_i + x_i$ は、乗算器54に入力され、同じ擬似乱数 c_i が掛けられ、その乗算結果は $a_i * c_i^2 + x_i * c_i$ となる。擬似乱数 c_i は+1又は-1であるので、 $c_i^2 = 1$ となり、 $a_i * c_i^2 + x_i * c_i = a_i + x_i * c_i$ の透かし入り信号となる。

【0007】図5はスペクトル拡散を使った透かしデータの検出を行う従来の透かしデータ検出装置の構成図である。本図において、透かし入り信号 $a_i + x_i * c_i$ は乗算器62に入力され、上記の擬似乱数 c_i が掛けられる。このため乗算結果は $a_i * c_i + x_i * c_i^2 = a_i * c_i + x_i$ となる。次にこの信号 $a_i * c_i + x_i$ は直流成分の抽出器63に与えられる。ここでは擬似乱数 c_i は+1又は-1の一様な乱数であるので、 $a_i * c_i$ の直流成分は0となり、透かしデータ x_i のみが抽出器63で抽出される。抽出器63は直流成分を取り出すためのフーリエ変換器より構成される。

【0008】以上のような技術は、参考文献として、大西他「PN系列による画像への透かし署名法」電子情報通信学会「暗号と情報セキュリティ・シンポジウム」予稿SCIS'97-26B, 1997年に報告されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の例では、透かしデータは入力信号に関係なく一様に入れられるので、入力信号の小さい所で目に付きやすいと言う欠点があった。また透かしデータを見にくくするため、透かしデータの振幅を小さくすると、元の信号に妨害されて、透かしデータの検出が困難になるという問題点があった。更に、入力信号にノイズ等を故意に加えることにより、透かしデータを検出不能にされてしまうという欠点があった。

【0010】本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、挿入する透かしデータを検知されにくくすると共に、本来の信号に与える妨害が軽微、即ち見えにくく又は聞こえにくく、かつ故意に取り除くことが困難で、しかも正規の手続きによれば検出が容易な透かしデータ挿入方法及び透かしデータ検出方法を実現することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するため、本願の請求項1記載の発明は、入力信号に透かしデータを挿入する透かしデータ挿入方法であって、入力信号を周波数変換する周波数変換処理ステップと、周波数変換処理された入力信号に、透かしデータを挿入する透かしデータ挿入ステップと、透かしデータの挿入さ

れた信号を逆周波数変換して透かし入り信号を得る周波数逆変換処理ステップと、を具備し、前記透かしデータ挿入ステップは、透かしデータ挿入位置を擬似乱数で決定し、透かしデータの挿入されなかった位置の信号成分を参照信号として残し、前記周波数逆変換処理ステップに与えることを特徴とするものである。

【0012】また本願の請求項2の発明は、入力信号に透かしデータを挿入する透かしデータ挿入方法であって、入力信号をウエーブレット変換により周波数変換する

10 周波数変換処理ステップと、周波数変換処理された入力信号に、透かしデータを挿入する透かしデータ挿入ステップと、透かしデータの挿入された信号を逆ウエーブレット変換により透かし入り信号を得る周波数逆変換処理ステップと、を具備し、前記透かしデータ挿入ステップは、透かしデータ挿入位置を擬似乱数で決定し、透かしデータの挿入されなかった位置の信号成分を参照信号として残し、前記周波数逆変換処理ステップに与えることを特徴とするものである。

【0013】また本願の請求項3の発明は、請求項1又は2の透かしデータ挿入方法において、前記透かしデータ挿入ステップは、周波数変換された入力信号の振幅に合わせて、挿入する透かしデータの振幅を増減して加算する重み付け加算ステップを備えたことを特徴とするものである。

【0014】また本願の請求項4の発明は、請求項1又は2の透かしデータ挿入方法において、前記透かしデータ挿入ステップは、周波数重みの付いた擬似乱数を用いて透かし挿入位置を決定することを特徴とするものである。

30 【0015】また本願の請求項5の発明は、請求項1又は2の透かしデータ挿入方法において、前記透かしデータ挿入ステップは、入力信号の周波数によって、挿入する透かしデータの振幅を増減して加算する重み付け加算ステップを備えたことを特徴とするものである。

【0016】また本願の請求項6の発明は、請求項1又は2の透かしデータ挿入方法において、前記透かしデータ挿入ステップは、2値の透かしデータを正負の所定値に変換して加算する重み付け加算ステップを備えたことを特徴とするものである。

40 【0017】また本願の請求項7の発明は、透かしデータの挿入された透かし入り信号から透かしデータを検出する透かしデータ検出方法であって、透かし挿入位置を決定するために使われた擬似乱数とその補数とを、夫々逆周波数変換する逆変換処理済乱数発生ステップと、前記逆変換処理済乱数発生ステップで得られた値を、透かし入り信号に直接掛けることにより、透かしデータの加算された信号要素と加算されていない信号要素とを得る乗算ステップと、前記乗算ステップで得られた透かしデータの加算された信号要素と加算されていない信号要素の夫々の加算平均値の差を取る加算平均ステップと、を

具備し、透かしデータの加算された信号要素の平均値から、加算されていない信号要素の平均値を減算することにより、挿入された透かしデータを得ることを特徴とするものである。

【0018】また本願の請求項8の発明は、請求項7の透かしデータ検出方法において、前記加算平均ステップは、透かしの加算された信号成分の内、高域の周波数成分の加算平均の重みを下げて、加算平均を求める特徴とするものである。

【0019】以上のような方法により、透かしデータを検知されにくくするために、入力信号の周波数成分と振幅に応じて、挿入する透かしデータの振幅を変える。その結果、大振幅の透かしデータが挿入可能になり、ノイズ等を加えて故意に透かしデータを破壊することが困難になる。又、透かしデータを挿入する位置を擬似乱数で決めるため、この位置を知らない者には透かしデータが読めず、透かしデータが改善されにくくなる。更に、透かしデータ挿入位置を決める乱数に視覚重みを付けるため、更に透かしデータが検知されにくくなる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態における透かしデータ挿入方法について図面を参照して説明する。図1は本実施の形態の透かしデータ挿入方法を実現するための透かしデータ挿入装置の構成図である。この透かしデータ挿入装置は、変換処理手段1、透かしデータ挿入手段2、逆変換処理手段3とを含んで構成される。

【0021】変換処理手段1は入力画像信号を2次元周波数に分解するもので、ここではウェーブレット変換手段11で構成される。ウェーブレット変換手段11は、1組の高域通過フィルタと低域通過フィルタによって、入力信号を周波数の高い成分と低い成分に分けるもので、得られた各成分を再度同じフィルタの組に繰り返して通すことによって、入力信号を多数の2次元周波数成分に分解する。なお、最も簡単なウェーブレット変換手段は、乗算係数(1/2, 1/2)の低域通過フィルタと、乗算係数(1/2, -1/2)の高域通過フィルタで構成される。そして得られた低域と高域の周波数成分のサンプルを1つ置きに間引いて行くことで実現できる。

【0022】図2はウェーブレット変換によって2次元周波数成分に分解した画像の変換係数のデータ配置図である。第1レベルのウェーブレット変換によって、縦横が夫々1/2に縮小された領域(サブバンド)L_L, L_H, H_L, H_Hの変換係数が得られる。例えば領域L_Lは縦横方向共に1/2画素間引きなので、この領域の変換係数を用いて画像を復号すれば、原画に比較して分解能が1/2の画像が得られる。L_Lは垂直方向及び水平方向とも周波数帯域が低域側1/2の成分であるが、H_L, L_Hは垂直方向及び水平方向の周波数帯域が異なる

る。

【0023】領域L_Lで表せる画像に対して、更に高域側と低域側の周波数成分に分解していくと、更に少ない変換係数で表現できるサブバンドが得られる。ここではサブバンドiの変換係数(周波数成分)をB_iとする。ウェーブレット変換は同様に音声に対しても適用可能である。

【0024】図1の透かしデータ挿入手段2は、擬似乱数発生手段21、乗算手段22、重み付け加算手段23、減算手段24を含んで構成される。擬似乱数発生手段21は擬似乱数PNを発生すると共に、内部に設けた聴覚フィルタ又は視覚フィルタを用いて擬似乱数PNを重み付けした信号PNi_jを出力するものである。乗算手段22は変換処理手段1の出力Biと擬似乱数発生手段21の出力するPNi_jとを乗算し、乗算結果bi=Bi×PNi_jを出力するものである。

【0025】重み付け加算手段23はウォータマークである透かしデータWMjを入力し、サブバンドの重み係数Ki_jで重み付けした透かしデータWjに変換し、透かしデータWjと乗算手段22の出力信号biとを加算し、信号xi=bi+Wjを出力するものである。減算手段24は変換処理手段1の出力Biから、乗算手段22の出力信号biを減算した信号riを出力するものである。逆変換処理手段3は、逆ウェーブレット変換手段31を有し、信号xiと信号riを入力し、透かし入りの画像信号に変換して出力するものである。

【0026】このように構成された透かしデータ挿入装置の動作を説明する。デジタル化された入力信号は、ウェーブレット変換手段11によって各周波数帯域毎の信号Biに変換される。ここでiは周波数帯域(サブバンド)を表わす。信号Biが中域の周波数帯域の場合、人の眼又は耳の感度が高くなり、信号Biが低域と高域の周波数帯域の場合、人の眼又は耳の感度が低くなる。このような視覚又は聴覚特性に合わせた周波数帯域の重み付けが必要である。この重み付けを擬似乱数発生手段21と重み付け加算手段23とで行う。

【0027】擬似乱数発生手段21は、0又は1の乱数である擬似乱数PNを生成する。透かしデータWMi_jの挿入位置を検知されにくくするため、一様乱数である擬似乱数PNを、人の視覚特性又は聴覚特性(周波数感度)と逆特性、例えば中域成分を落とすフィルタに通したものを使う。このため擬似乱数PNは周波数重みフィルタで重み付けされた擬似乱数PNi_jに変換される。次に乗算手段22において、各周波数帯域の信号Biは所定の擬似乱数PNi_jで乗算される。ここで乗算された信号をbiとすると、bi=Bi*PNi_jとなり、PNの符号系列のうち、ビット1の部分の変換係数のみが信号Biから取り出される。

【0028】重み付け加算手段23は、透かしデータWMj(0又は1の2進数)が入力されると、その値が1

ならば正の値、0ならば負の値に変換する。そしてバンド重み $K_{i,j}$ を透かしデータに乗算し、透かしデータ W_j を出力する。バンド重み $K_{i,j}$ は周波数帯域 i に合わせて異なるものを用いる。具体的には人の周波数感度の高い中域では $K_{i,j}$ の値を小さくする。このように映像信号の場合は見えにくくするため、音声信号の場合は聞き取り難くするため、人の周波数感度と逆特性の振幅のものを使う。いずれにしても全ての周波数帯域に透かしデータ W_j を入れることにより、透かしデータ入りの画像信号を故意に低域通過フィルタに通したり、信号の一部を切り取って改造しても、中低域の変換係数にも透かしデータが残ることとなり、改造の有無にかかわらず透かしデータを検出することができる。

【0029】重み付け加算手段23は信号 b_i に透かしデータ W_j を加算し、透かし入り信号 $x_i = b_i + W_j$ を出力する。透かしデータ W_j は、同じ値を複数の信号成分 b_i に加算しておくことは言うまでもない。透かしデータ W_j の振幅は、信号 b_i より小さいものを使うが、信号の振幅の大小に応じて、透かし値が信号にマスキングされて検知不能になるように透かしデータ W_j の振幅を増減させる。

【0030】減算手段24では透かしデータの挿入されなかった信号 $r_i = B_i - b_i$ が生成され、逆変換処理手段3に与えられる。逆変換処理手段3は信号 x_i と信号 r_i を合成し、逆ウェーブレット変換手段31を用いて元の信号に戻す変換を行う。こうして画像は元通り復元され、透かしデータが隠された信号が得られる。ここでの逆ウェーブレット変換は、各周波数帯域のサンプルに0を補間しながらウェーブレット変換を使ったのと同じフィルタを掛け、得られた組となる低域成分から高域成分を引く操作を繰り返すことで実現される。

【0031】次に本実施の形態における透かしデータ検出方法を説明する。図3は本実施の形態の透かしデータ検出方法を実現するための透かしデータ検出装置の構成図である。この透かしデータ検出装置は、逆変換処理済擬似乱数発生手段41、乗算手段42、加算平均手段43から成る透かしデータ検出手段4を含んで構成される。

【0032】逆変換処理済擬似乱数生成手段41は、透かしデータ挿入装置と同一の擬似乱数発生手段を有しており、 $PN_{i,j}$ と $1-PN_{i,j}$ を発生するものである。そして逆ウェーブレット変換を用いて、 $PN_{i,j}$ と $1-PN_{i,j}$ を逆変換し、逆変換処理済擬似乱数 $PN'_{i,j}$ と $(1-PN_{i,j})'$ を予め生成しておく。ここで $N_i = PN_{i,j}$ とし、 $M_i = (1-PN_{i,j})'$ とする。 N_i は透かし挿入位置決定に使われた擬似乱数 $PN_{i,j}$ を逆ウェーブレット変換したものである。 M_i は擬似乱数 $PN_{i,j}$ の1の補数を逆ウェーブレット変換したものである。

【0033】乗算手段42は、透かし入り信号Pが入力

されると、信号Pに逆変換処理済擬似乱数 N_i, M_i を乗算し、 $x'_i = P \times PN_{i,j}'$ と $r'_i = P \times (1-PN_{i,j})'$ を出力する。これらの逆変換処理済擬似乱数 N_i, M_i を用いることで、透かしデータ検出時に透かし入りデータをウェーブレット変換する必要がなくなる。このため、検出時間とコストの低減が可能になる。

【0034】得られた信号 x'_i は透かし入り信号成分であり、信号 r'_i は透かしなし信号成分である。これらの信号成分 x'_i と r'_i は加算平均手段43に入力され、各々成分毎の累積加算値 $\Sigma x'_i$ と $\Sigma r'_i$ が計算される。そして両者の差 $\Sigma x'_i - \Sigma r'_i$ が計算される。この差の値は、 $x'_i - r'_i = (b_i + WM_j) - r'_i$ となる。ここで信号 b_i は乱数により無作為に取り出して生成しているので、十分多くの信号成分に対して平均を取ると、母集団が同じであるので、 $b_i = r'_i$ となり、透かしデータ WM_j' のみが残る。この値の正負の極性から透かしデータの値 WM_j が得られる。

【0035】透かしの挿入された信号 x'_i の加算平均を計算する際に、高域の周波数成分の加算平均値として、他の加算平均値より小さい重みを掛けて加算平均を求める。これにより、第3者が故意に透かしデータを破壊もしくは検出不能にする行為を行っても、また透かし入り信号のサイズ変更や位置ずらしがあっても、更に高域成分へのノイズ混入があっても、それらの悪影響を除くことが可能となる。

【0036】尚、上記実施の形態では、変換処理手段11にウェーブレット変換手段を用いたが、アダマール変換、離散コサイン変換、フーリエ変換、カルーネン・レー変換等の周波数変換手段を用いても同じ効果が得られる。擬似乱数は、線形帰還シフトレジスタを用いて発生できるが、予め計算された値をメモリに記憶して用いても良い。

【0037】以上述べた各手段は、コンピュータのプログラムとして実現可能であり、又専用のデジタル回路としても実現可能である。

【0038】

【発明の効果】以上のように本願の請求項1～8の発明の透かしデータ挿入方法及び透かしデータ検出方法によれば、透かしデータを非常に検知されにくくして挿入することができる。また透かしの挿入を行った正規の検出者にとっては、透かしデータの検出が容易となる。そして画像や音声のデジタルコンテンツに対して、著作物の著作権侵害の検出や無断複製の防止を実現することができる。

【0039】特に請求項2記載の発明によれば、ウェーブレット変換はどのサブバンドを用いても、1フレーム全体の画素情報を有しているので、一回の透かしデータ挿入処理で、画像全体に透かしデータを容易に埋め込むことができる。またDCT変換のようにブロック歪みが

発生しない。

【0040】特に請求項3の発明によれば、画素の輝度値に応じて透かしデータを振幅制御して挿入するので、画像への目立ちにくさをより一層確保できる。

【0041】特に請求項4、5の発明によれば、画素の空間周波数で目立ち易い所を避けて透かしデータを挿入することができる。

【0042】特に請求項6の発明によれば、透かしデータの挿入後の周波数特性が直流的に変化しなくなり、検出時の平均加算処理のS/N比が向上する。

【0043】特に請求項7、8の発明によれば、透かしデータの検出時に、参照画像が不要となり、検出側の負担が軽減される。

【0044】特に請求項8の発明によれば、高域カットのフィルタで信号が処理されても、透かしデータの検出ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における透かしデータ挿入装置の構成図である。

10

【図2】ウェーブレット変換における2次元変換係数の配置図である。

【図3】本発明の実施の形態における透かしデータ検出装置の構成図である。

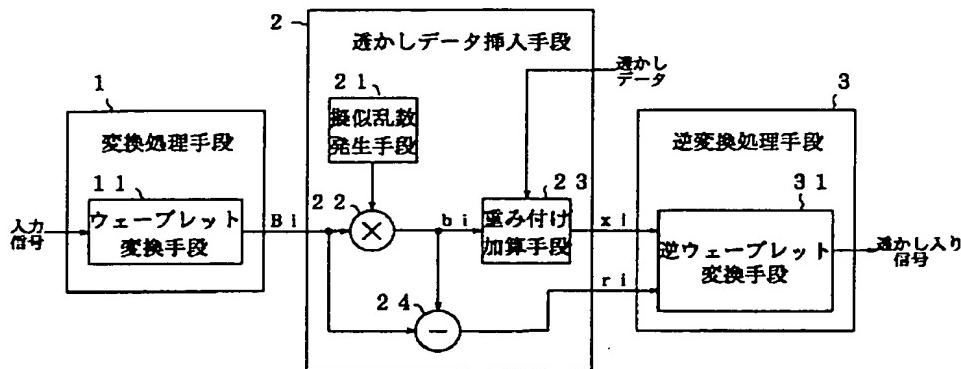
【図4】従来の透かしデータ挿入装置の構成例である。

【図5】従来の透かしデータ検出装置の構成例である。

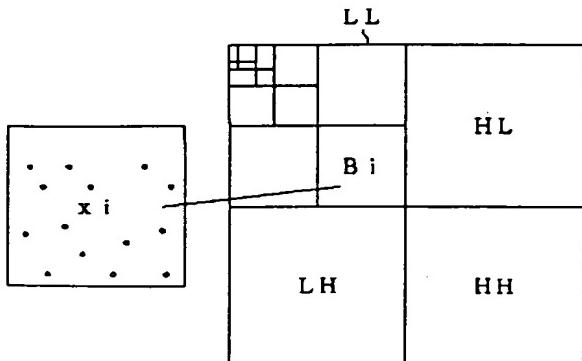
【符号の説明】

- 1 変換処理手段
- 2 透かしデータ挿入手段
- 3 逆変換処理手段
- 4 透かしデータ検出手段
- 1.1 ウェーブレット変換手段
- 2.1 擬似乱数発生手段
- 2.2, 4.2 乗算手段
- 2.3 重み付け加算手段
- 2.4 減算手段
- 3.1 逆ウェーブレット変換手段
- 4.1 逆変換処理済擬似乱数生成手段
- 4.3 加算平均手段

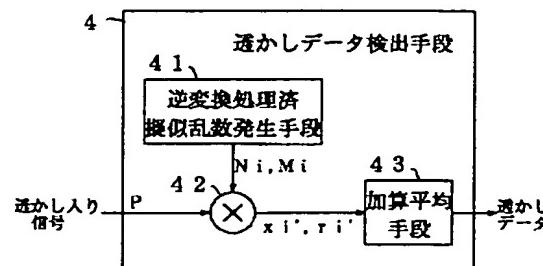
【図1】



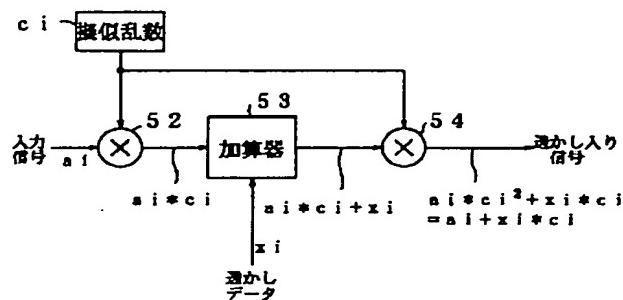
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

